

italienischen Festlandes als zu sardinischen. Auf Sardinien kommen alle 4 Arten, bei denen die *series umbilicata* hinten weder furchenartig vertieft, noch außen längsfaltig begrenzt ist (*cylindricus*, *strictus*, *lacertosus*, *grandicollis*), vor und nur diese. Von denselben hat Sardinien eine (*lacertosus*) mit Sizilien, eine (*grandicollis*) mit Korsika und eine (*strictus*) mit den in der Übersicht nicht berücksichtigten, in der Straße von Bonifacio gelegenen Isole Lavezzi gemeinsam. *Lacertosus* muß älter sein als die Trennung von Sizilien und Sardinien und *grandicollis* und *strictus* müssen älter sein als die Straße von Bonifacio.

Der ziemlich isoliert stehende balearische *P. plicatus* gehört in die Gruppe der Arten mit furchenförmig vertieftem und außen längsfaltig begrenztem Apicalteil der *series umbilicata*, während den auch habituell sehr verschiedenen *Pseudoperceus* der iberischen Halbinsel eine Präapicalfalte fehlt.

Beiträge zur Kenntnis unserer einheimischen Rofskäfer. (Col.)

Von **Dr. Fr. Ohaus**, Steglitz.

Von den 8 Arten der Gattung *Geotrupes*, die in dem Schilsky'schen Verzeichnis der Käfer Deutschlands aufgeführt werden, sind 4 Arten überall in Nord- und Mittel-Deutschland häufig und werden auch von dem Anfänger im Sammeln leicht unterschieden, nämlich *G. stercorarius* L., *vernalis* L., *typhoeus* L. und *silvaticus* Panz. In ihrem Vorkommen sind sie von der Bodenart insofern abhängig, als *stercorarius* hauptsächlich steinigen oder lehmigen Boden (Marschen) bevorzugt, während *vernalis* und *typhoeus* fast nur auf sandigem Boden, Heide und Moor, vorkommen. Alle 3 lieben offenes Gelände, während *silvaticus* ein ausgesprochener Waldbewohner ist, mag dies Nadel- oder Laubwald sein, mag er auf Kalk, Schiefer, Sandstein oder losem Sand stehen. Auch in der Auswahl der Nahrung haben die Käfer ihre Eigentümlichkeiten. *Stercorarius* findet sich hauptsächlich unter Pferdemist; mit Sonnenuntergang kommt er zum Vorschein und macht sich mit lautem brummendem Flug auf die Suche nach Nahrung. Hat er diese gefunden, dann gräbt er direkt unter dem Misthaufen einen Gang, in den er so viel Futterstoff einträgt, als er für einige Tage zu seinem Unterhalt bedarf. Am Grunde seines Ganges sitzend, verbringt er schmausend die Nacht und den folgenden Tag, nur zuweilen um die Mittagszeit einen kurzen Flug unternehmend, der

ihn aber nicht weit von seinem Tisch entfernt. Ist das Wetter schön warm und windstill, dann läßt er am Abend die Mahlzeit im Stich und fliegt nach frischem Futter aus; bei kühlem, windigem Wetter dagegen bleibt er oft mehrere Tage in seinem Gang. Die Eigentümlichkeit des Käfers, in seinen unterirdischen Gang stets reichlich Futterstoff einzutragen, von dem er gewöhnlich den größten Teil liegen läßt, macht seine Tätigkeit für die Landwirtschaft recht wertvoll. Welche Quantitäten Mist die Käfer in kurzer Zeit unter die Erde schaffen können, dafür nur ein Beispiel, das ich auf Sylt beobachtete. Nach einigen Tagen heftigen Sturmes und Regens war es am Nachmittag ruhig geworden. Mein Nachbar stellte sein Pferd, ein großes schweres Ackerpferd, einige Stunden auf ein Stoppelfeld vor meinem Hause und im Vorbeigehen sah ich, wie zu einem frisch produzierten Haufen Rofsäpfel die Rofskäfer in hellen Scharen herangeflogen kamen. Am anderen Morgen war der ganze Misthaufen — sein Volumen schätzte ich auf mindestens $\frac{1}{4}$ Kubikmeter — bis auf geringe Reste verschwunden; beim Nachgraben fand ich in der Erde darunter 92 Rofskäfer. Diesem Nutzen gegenüber ist der Schaden, den er durch sein Graben und Wühlen an den Landwegen anrichtet — er vermag selbst in neuen Macadam einzudringen — nur gering.

Im Gegensatz zum *stercorarius* lieben *vernalis* und *typhoeus* den Mist von Wiederkäuern, der erstere besonders Schafmist, der letztere aufer Exkrementen von Rotwild auch die von Hasen und Kaninchen. Am wenigsten wählerisch ist *silvaticus*; ihn findet man unter allen Exkrementen im Walde, am Mist von Pferden und Rindern, Rotwild und Hasen resp. Kaninchen und außerdem an Pilzen. Neu war mir die Vorliebe des Käfers für Baumsaft. Am 28. V. 08 kam ich im Taunus bei Schlangenbad an einen Hang, auf welchem im vorhergehenden Jahr die Buchen geschlagen worden waren; die niedrigen Stubben waren alle bedeckt von dem aufsteigenden Saft, der vielfach in Gärung übergegangen war, wie sich durch den Geruch erkennen liefs; überall auf den Stubben safsien die Waldrofskäfer, an manchen wohl ein Dutzend, eifrig beschäftigt, den Saft mit ihren Unterkiefern aufzuschlecken.

Die Larve des *stercorarius* beschrieb schon 1722 Frisch und erwähnte bereits die charakteristische Verkümmerng des dritten Beinpaares; eine genaue Beschreibung und Abbildung gibt Schiödte in seinem klassischen Werk über Käferlarven (Naturhistorisk Tidskrift IX. 1874 p. 336 t. XVI). Das verkümmerte dritte Beinpaar ist ein Teil des Schrillapparates, ein Stummel mit Zähnchen, die über die Hinterseite des blasig aufgetriebenen, mit Bogenreihen feiner Höckerchen besetzten Trochanters der Mittel-

beine streichen und dadurch einen Ton erzeugen, den wir, die lebende Larve zwischen den Fingern haltend, mehr als Vibrieren fühlen, denn als Ton hören. Diese geringe Stärke des Tones ist wohl auch der Grund, weshalb J. H. Fabre, dem wir die ersten genauen Mitteilungen über die Biologie des Käfers verdanken, den Schrillapparat nicht als solchen erkannt hat. Aus seiner ausführlichen Schilderung (Souvenirs entomologiques ser. V. 1897 p. 168 - 214) will ich kurz das Wichtigste anführen. Der Käfer ist (in Südfrankreich) vom März resp. April ab recht häufig und lebt hauptsächlich von Pferde- und Maultiermist. Im September und Oktober schreitet er zur Fortpflanzung. Direkt unter einem Haufen frischen Pferde- oder Maultiermistes gräbt er einen Stollen etwa 30 cm lang, 4 cm im Durchmesser breit, der bald gerade nach unten geht, bald gekrümmt ist, um ein Hindernis, Stein oder Wurzel zu umgehen. In diesen Stollen wird der frische Mist eingetragen, ein Arm voll nach dem anderen, und lagenweise ausgebreitet, jede Lage etwa 4 mm hoch, in der Mitte fester niedergepresst als an den Rändern. Zu oberst kommt, etwa 1—2 Querfinger breit, eine Lage Erde; im abgerundeten unteren Ende der „Mistwurst“ befindet sich die Eikammer, in der das 7—8 mm lange und 4 mm dicke Ei lose liegt. Nach 1—2 Wochen kriecht die Larve aus, die bei günstiger Witterung Mitte bis Ende November erwachsen ist. Sie überwintert jedoch als Larve, verpuppt sich von Anfang Mai ab und ergibt nach 4—5 Wochen Puppenruhe den Käfer. Kam es erst spät zur Eiblage, dann überwintert das Ei resp. die Larve in einem frühen Stadium; Ei und Larve vertragen in der geringen Tiefe, in der sie überwintern, die Wirkungen der Kälte recht gut, während die Käfer sich mit einem Vorrat von Futter in grössere Tiefen, bis zu 1 m zurückziehen müssen, um hier den Winter zu verbringen.

Seit einer Reihe von Jahren habe ich die Sommermonate auf der Insel Sylt verlebt und dort vielfach *stercorarius* im Freien beobachtet, ihn auch im Zuchtkasten vom Ei bis zur Puppe gezogen. An der langgestreckten Dünenkette im Westen hängt als Rest des alten Festlandes in der Mitte ein Stück Marschland, das im Norden und Osten durch Heide und sandigen Ackerboden breit unterbrochen ist. Während nun *vernalis*, hier nur in der schwarzen Form vorkommend, ausschliesslich die Heide und Dünen bewohnt, wo er sein Lieblingsfutter (Schafmist) in Menge findet, hält sich *stercorarius* fast ebenso ausschliesslich an den Pferdemit im Marschland. Zwar besucht er als guter Flieger auch die sandigen Gegenden, aber die frisch entwickelten, zumal auch die verkrüppelten Stücke findet man fast ausschliesslich in

der Marschgegend, ein Zeichen, dafs er mit Vorliebe hier brütet. In den beiden letzten Sommern jedoch, die sich durch niedrige Temperatur und reichliche Niederschläge auszeichneten, habe ich den Käfer fast nur auf Sandboden und unter Kuhmist getroffen, eine Abweichung von der gewohnten Lebensweise, die sich erklärt einerseits durch die ungünstige Beschaffenheit des Marschbodens, der durch die andauernden Regengüsse total aufgeweicht und vielfach überschwemmt war, anderseits durch Mangel an der gewohnten Nahrung. Denn das gegen niedrige Temperatur und Regen empfindliche Pferd wurde zumeist im Stall gehalten, während man das viel weniger empfindliche Rindvieh draussen beliefs, aber doch auch nach Möglichkeit auf trockene (sandige) Weide brachte. Wie sorglich die Käfer im Oktober 1907 nur die höher gelegenen, trockneren Plätze zum Brüten aufsuchten, konnte ich zumal auf dem Weg nach Morsum deutlich beobachten. Hier waren die Kuhfladen auf den Äckern nahezu unberührt, auf den schmalen Dämmen jedoch, die die Gräben neben dem Weg begleiten, war unter den wenigen Kuhfladen, die das Vieh beim Passieren hier deponiert hatte, ein Gang neben dem anderen.

Je nach dem Boden, in dem der Käfer brütet, ist die Form der Brutpille oder „Mistwurst“, wie sie Fabre nennt, verschieden. Im lockeren Sandboden ist der Gang zuerst nur $1\frac{1}{2}$ —2 cm weit, dann erweitert er sich sackartig auf etwa 5 cm; der enge Hals ist 12—15 cm, der Bauch 6—7 cm lang. Diese Form, die ich sowohl im Freien wie im Zuchtkasten beobachtet habe, bildet gewissermassen einen Uebergang zur Brutpille des *vernalis*. Im zähen Marschboden ist der Gang mehr gestreckt, aber fast in der ganzen Länge nur $1\frac{1}{2}$ —2 cm breit, nicht weiter, als dafs der Käfer bequem sich darin bewegen kann. Auffallend ist die geringe Tiefe des Ganges, die gewöhnlich nur 20, zuweilen nur 15 cm beträgt. Ich liefs am 21. IX. 07 ein Stück Land vor meinem Hause umpflügen, das längere Zeit als Weide benutzt worden war; bei dem flachen Umwerfen der Grasnarbe wurden etwa 30 *stercorarius*-Larven zu Tage gefördert, von denen einige, wie ich an der angeschnittenen Brutpille an den Seiten des Furchenganges ersah, nur etwa 10 cm tief gesessen hatten; die meisten von den Brutpillen, deren Reste ich an den Seiten des Furchenganges fand, reichten nur etwa 15 cm bis höchstens 20 cm weit in die Tiefe. Sie sind also leicht dem Winterfrost ausgesetzt, der aber auch in Sylt nur selten eintritt und nie von langer Dauer ist. Auffallend ist die geringe Beweglichkeit der Larve; Stücke, die am Abend durch das Pflügen aus ihrer Brutpille herausgeworfen waren, lagen am nächsten Morgen noch an derselben Stelle, unfähig sich weiterzubewegen, und unfähig sich

in die Erde einzuwühlen. Was hat bei dieser geringen Beweglichkeit der Schrillapparat für einen Zweck, wo die Larve ganz an ihre Brutpille gebunden ist, mit ihren Geschwistern und Eltern in keine Berührung kommt?

Die meisten von den gefundenen Larven waren erwachsen, aber noch nicht reif zur Verpuppung; einen Teil davon brachte ich in künstliche Brutpillen — der größeren Plastizität halber benutzte ich dazu Kuhmist -- und nahm sie mit nach Hamburg; hier entwickelten sie sich günstig weiter, aber trotzdem sie den Winter über genügend Wärme und Feuchtigkeit hatten, verpuppten sie sich doch erst im August. Ich glaube, daß die dann im September ausschlüpfenden Käfer als geschlechtsunreife Tiere überwintern und erst im nächsten Jahre zur Fortpflanzung schreiten. Da ich im Herbst meine Zuchtversuche auf Sylt abbrechen und nicht unter gleichen Bedingungen zu Ende führen konnte, bin ich zu einer abschließenden Kenntnis von der Biologie des *stercorarius* noch nicht gekommen, muß also die Frage nach der Dauer der Entwicklung noch offen lassen. Auch einige andere Punkte in der Lebensweise dieses interessanten Käfers bedürfen noch der Aufklärung, so die Frage, ob die Käfer, die sich im Herbst gepaart haben, im nächsten Jahre nochmals zu einer Paarung schreiten; ferner die Frage nach der Arbeitsteilung bei der Anlage der Brutpille. Fabre ergeht sich darüber in langen Tiraden. Mir ist es unklar, wie er in einem Zuchtkasten, in dem viele Individuen von *stercorarius* und *hypocrita* durcheinander krabbelten, und bei der Empfindlichkeit der Tiere gegen Störungen in ihrer Arbeit, die sich doch vollständig unter dem Misthaufen in der Erde abspielt, die beiden Geschlechter, die nur durch wenig auffällige auf der Unterseite liegende Merkmale unterschieden sind, genügend auseinander halten konnte.

Wesentlich abweichend von der Entwicklung des *stercorarius* ist die des *vernalis*, über die ich in den Verhandlungen des Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg t. XII. 1904 p. 103-8 ausführlicher berichtet habe. Der Käfer, ein ausgesprochenes Tagetier, legt in einiger Entfernung von einem Misthaufen (Schafmist) unter dem Rand eines Steines oder einer Erdscholle einen trichterförmigen Gang an, der oben etwa 4 cm weit und etwa 5 cm tief ist; vom Grunde dieses Trichters gehen mehrere horizontale oder wenig nach unten gesenkte Seitengänge ab. Die Käfer arbeiten paarweise; der eine bringt die Nahrung, eine einzelne Pille oder ein aus einem großen Brocken losgebrochenes handliches Stück bis zum Trichter hin, wo sie von dem anderen in Empfang genommen und nach einem Seitengang weitertransportiert wird. Der Transport zum Trichter geschieht

in der Weise, daß der Käfer seine Last mit den Vorderbeinen faßt und aufgerichtet rückwärts schreitend weiterzerrt. Da hier beide Geschlechter an der verschiedenen Form des Endzahnes der Vorderschienen leicht zu unterscheiden sind, läßt sich bequem feststellen, daß in der Arbeitsteilung keine feste Norm herrscht; bald hat der ♂ die Aufsensarbeit, bald das ♀. Ist genügend Material eingetragen — ich fand einmal beim Nachgraben im Freien 55 große Schafpillen — dann wird der Trichter zugewühlt und die Käfer erscheinen längere Zeit nicht mehr im Freien. Es wird dann vom Grunde des Trichters ein Gang, nicht weiter, als daß sich der Käfer bequem darin bewegen kann, nach unten gegraben, im Zuchtkasten 30 cm tief, im Freien wohl immer tiefer, der am Ende sich in eine kleine Höhle erweitert. In diese Höhle wird das Material aus den Seitengängen von oben heruntergebracht und nach sorgfältiger Auswahl eine Brutpille angefertigt, die zylindrisch geformt 4—5 cm lang, 2 cm hoch ist und in dem dem Gang abgewandten Ende die Eikammer trägt; in dieser ruht das knapp $4\frac{1}{2}$ mm lange und reichlich $2\frac{1}{2}$ mm dicke Ei. Ist die Brutpille fertiggestellt und aufsen ziemlich sorgfältig geglättet, dann wird der Raum zwischen ihr und den Wänden der Höhle wieder mit Erde aufgefüllt und der nach oben führende Gang lose mit Mist versehen, vielleicht als Wegzehr für den frisch entwickelten Käfer, vielleicht auch nur das überflüssige Material darstellend; in diesem hausen vielfach Dipteren, Tausendfüße und kleine Staphylinen. Das erste Ei fand ich im Zuchtkasten am 12. VIII.; die Larve überwintert und dürfte — genau habe ich dies nicht verfolgen können — sich Anfang Mai verpuppen und Ende Juli den geschlechtsreifen Käfer ergeben.

Typhoeus zu züchten fehlte mir bisher die Gelegenheit, doch konnte ich feststellen, daß im Oktober und November die frisch entwickelten Stücke, unter denen sich auffallend häufig verkrüppelte oder mangelhaft ausgefärbte Tiere befinden, im Freien erscheinen. In der Göhrde (Lüneburger Heide) beobachtete ich den Käfer Ostern 1904 beim Brutgeschäft; es war ein Trichter vorhanden und Seitengänge, in die reichlich die Pillen des Edelhirsches eingetragen waren; den nach unten führenden Gang konnte ich etwa 40 cm tief verfolgen, dann verlor ich die Spur zwischen Baumwurzeln.

Silvaticus fand ich im Oktober häufig im Grunewald; überall da, wo die Exkremente von Dammwild lagen, hatte der Käfer seinen Gang gegraben, in den er eifrig die einzelnen Pillen hinunterschaffte. Stücke, die ich ausgrub, saßen alle nicht tief, nur etwa 8—10 cm tief; die ♀, deren Abdomen ich untersuchte,

hatten keine reifen Eier darin. Ich brachte etwa ein Dutzend Stücke, ♂ und ♀, in einen Zuchtkasten, gab ihnen reichlich Mist von Dammwild und stellte durch öfteres Nachsehen fest, daß sie ähnlich dem *vernalis* die einzelnen Pillen in den Gang eintragen und in Seitengängen verstauen. Bei der letzten Revision am 25. XI. machte ich eine überraschende Beobachtung. Die Käfer hatten von ihren Depots aus je einen Gang nach unten gegraben und am Ende dieser Gänge, etwa 20 cm von der Oberfläche entfernt, je eine flache Höhle angelegt, etwa 15 cm lang, 4—5 cm breit und $2-2\frac{1}{2}$ cm hoch; diese Höhlen waren angefüllt mit losem, sorgfältig auseinandergezupftem Mist, in dem ich wohl einige Dipterenlarven, aber kein einziges Ei des Käfers fand; die Käfer saßen alle in der Erde unter diesen Höhlen, im Winterschlaf erstarrt, da der Kasten im ungeheizten Zimmer stand. 2 ♀, deren Abdomen ich untersuchte, hatten auch jetzt noch keine reifen Eier in ihren Ovarien.

Aus diesen kurzen Mitteilungen ergibt sich, wie mangelhaft unsere Kenntnis von der Lebensweise und Entwicklungsgeschichte dieser zu unseren häufigsten und auffälligsten gehörenden Käfer noch ist. Nachdem die Systematik der europäischen Käfer im grossen und ganzen abgeschlossen, bietet sich hier dem Käferfreund in der Erforschung der Biologie unserer Lieblinge noch ein weites und dankbares Feld. Auch die Technik der Zucht bietet keine besonderen Schwierigkeiten, wenn man bei den Arten, die als Käfer oder als Larven in der Erde leben, Zuchtkästen mit genügend hoher Erdschicht (30—40 cm) verwendet und darauf achtet, daß diese Erde genügend befeuchtet und durchlüftet wird. Das letztere erreiche ich dadurch, daß wenigstens zwei gegenüber liegende, besser noch alle vier Wände des Zuchtkastens aus durchloctem Zinkblech, sogenanntem Zinkdurchschlag hergestellt werden; hierdurch wird das Schimmeln oder Stockigwerden der Erde vermieden, es streicht stets ein Luftstrom durch die Erde, wie in der freien Natur, und ein Überschufs von Feuchtigkeit beim Begießen kann leicht ablaufen. In solchen Zuchtkästen habe ich Tausende von Larven, die in der Erde oder in abgestorbenem Holz leben, mit gutem Erfolg gezüchtet. Hat man sich vorher durch Beobachtung des lebenden Tieres im Freien im grossen und ganzen darüber informiert, unter welchen Bedingungen es lebt und sich fortpflanzt, und sucht man ihm diese Bedingungen für sich und seine Nachkommen im Zuchtkasten möglichst vollkommen zu liefern, dann wird auch in den meisten Fällen die Zucht erfolgreich sein und damit neben einer Bereicherung unseres Wissens uns eine Fülle von Anregung und Unterhaltung gewähren.
